

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 9月30日

出願番号
Application Number: 特願2002-287448
[ST. 10/C]: [JP2002-287448]

出願人
Applicant(s): 株式会社フジミインコーポレーテッド

2003年 9月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3080272

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021592

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C09K 3/14 550
H01L 21/304 622

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡西枇杷島町地領2丁目1番地の1 株
式会社 フジミインコーポレーテッド 内

【氏名】 山田 修平

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡西枇杷島町地領2丁目1番地の1 株
式会社 フジミインコーポレーテッド 内

【氏名】 河瀬 昭博

【特許出願人】

【識別番号】 000236702

【氏名又は名称】 株式会社 フジミインコーポレーテッド

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110535

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 研磨用組成物及びそれを用いた研磨方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体ウエハの表面を精密研磨する際に使用される研磨用組成物であって、二酸化ケイ素、アルカリ化合物、水溶性高分子化合物及び水を含み、前記二酸化ケイ素は、BET法で測定される比表面積から求められる平均一次粒子径が5～30nmであるとともにレーザー散乱法で測定される平均二次粒子径が5～120nmであるコロイダルシリカ、あるいは前記平均一次粒子径が5～30nmであるとともに前記平均二次粒子径が5～200nmであるヒュームドシリカであることを特徴とする研磨用組成物。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の研磨用組成物を用いて半導体ウエハの表面を精密研磨することを特徴とする研磨方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハの表面を精密研磨する際に使用される研磨用組成物及びそれを用いた研磨方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体ウエハの製造プロセスでは、インゴットから切り出されたウエハの表面を、ラップ工程で粗研磨し、さらにポリッシュ工程で精密研磨することが一般に行なわれている。前述のポリッシュ工程で使用される研磨用組成物としては、例えば、以下の特許文献 1～6 に開示されるものが知られている。

【0003】

【特許文献 1】

特開昭 4 9 - 7 6 4 7 0 号公報

【特許文献 2】

特開平 2 - 1 5 8 6 8 4 号公報

【特許文献 3】

特開平 8-113772 号公報

【特許文献 4】

特開平 10-309660 号公報

【特許文献 5】

特開平 11-214338 号公報

【特許文献 6】

特開平 11-116942 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ウエハ加工の過程で半導体ウエハの表面に生じるヘイズ（曇り）は、半導体デバイスの電気特性及び歩留まりに影響するだけでなく、ウエハ表面に付着したパーティクルをパーティクルカウンタで計測する際にその検出限界を低下させる要因にもなる。従来の研磨用組成物を用いて精密研磨して得られる半導体ウエハの表面のヘイズレベルは、半導体デバイスの高性能化及び高集積密度化に伴い半導体ウエハに要求される品質がますます厳しくなっている現在にあっては不十分なものとなりつつある。

【0005】

本発明はこのような実情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、半導体ウエハ表面のヘイズレベルを顕著に低減することができる研磨用組成物及びそれを用いた研磨方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、半導体ウエハの表面を精密研磨する際に使用される研磨用組成物であって、二酸化ケイ素、アルカリ化合物、水溶性高分子化合物及び水を含み、前記二酸化ケイ素は、BET法で測定される比表面積から求められる平均一次粒子径が 5～30 nm であるとともにレーザー散乱法で測定される平均二次粒子径が 5～120 nm であるコロイダルシリカ、あるいは前記平均一次粒子径が 5～30 nm であるとともに前記平均二次粒子径が 5～200 nm であるヒュームドシリカであることを要旨とする。

【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の研磨用組成物を用いて半導体ウエハの表面を精密研磨することを要旨とする。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した実施形態について説明する。

本実施形態の研磨用組成物は、二酸化ケイ素、アルカリ化合物、水溶性高分子化合物及び水から構成されている。

【0009】

まずはじめに、二酸化ケイ素について説明する。

二酸化ケイ素は、機械的研磨作用によって被研磨物を研磨する働きを有する。

二酸化ケイ素には、結晶形態や製造方法が異なる種々のものが知られているが、本実施形態の研磨用組成物に含有される二酸化ケイ素はコロイダルシリカ又はヒュームドシリカであり、そのうちでもコロイダルシリカが好ましい。

【0010】

二酸化ケイ素の粒径は、コロイダルシリカならば、BET法で測定される比表面積から求められる平均一次粒子径である D_{SA} については5～30 nm、レーザー散乱法で測定される平均二次粒子径である D_{N4} については5～120 nmであることが必須である。一方、ヒュームドシリカならば、 D_{SA} については5～30 nm、 D_{N4} については5～200 nmであることが必須である。 D_{SA} は、コロイダルシリカ及びヒュームドシリカいずれの場合も、5～25 nmが好ましく、5～20 nmがより好ましい。また、 D_{N4} は、コロイダルシリカならば、5～100 nmが好ましく、5～80 nmがより好ましい。

【0011】

本実施形態の研磨用組成物に含有される二酸化ケイ素の量は、0.1～40重量%が好ましく、0.5～30重量%がより好ましく、1～20重量%が最も好ましい。

【0012】

次に、アルカリ化合物について説明する。

アルカリ化合物は、化学的研磨作用によって被研磨物を研磨する働きを有する。

【0013】

アルカリ化合物の具体例としては、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、炭酸水素カリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム等の無機アルカリ化合物；アンモニア；水酸化テトラメチルアンモニウム、炭酸水素アンモニウム、炭酸アンモニウム等のアンモニウム塩；メチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、エチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、エチレンジアミン、モノエタノールアミン、N-（ β -アミノエチル）エタノールアミン、ヘキサメチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、無水ピペラジン、ピペラジン六水和物、1-（2-アミノエチル）ピペラジン、N-メチルピペラジン等のアミンなどが挙げられる。その中でも、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、炭酸水素カリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、アンモニア、水酸化テトラメチルアンモニウム、炭酸水素アンモニウム、炭酸アンモニウム、無水ピペラジン、ピペラジン六水和物、1-（2-アミノエチル）ピペラジン又はN-メチルピペラジンが好ましく、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、アンモニア、水酸化テトラメチルアンモニウム、無水ピペラジン又はピペラジン六水和物が特に好ましい。なお、本実施形態の研磨用組成物は、アルカリ化合物を一種類のみ含有するものであっても、二種類以上含有するものであってもよい。

【0014】

本実施形態の研磨用組成物に含有されるアルカリ化合物の量は、ピペラジン及びその誘導体以外ならば、0.01～8重量%が好ましく、0.05～5重量%がより好ましく、0.1～3重量%が最も好ましい。無水ピペラジン、1-（2-アミノエチル）ピペラジン又はN-メチルピペラジンならば、0.005～3重量%が好ましく、0.01～2重量%がより好ましく、0.05～1.5重量%が最も好ましい。ピペラジン六水和物ならば、0.01～6重量%が好ましく、0.02～3重量%がより好ましく、0.2～1重量%が最も好ましい。

【0015】

次に、水溶性高分子化合物について説明する。

水溶性高分子化合物としては、ヒドロキシエチルセルロース、ポリビニルアルコール又はポリエチレンオキサイドが好ましく、その中でもヒドロキシエチルセルロースがより好ましい。なお、本実施形態の研磨用組成物は、水溶性高分子化合物を一種類のみ含有するものであっても、二種類以上含有するものであってもよい。

【0 0 1 6】

ヒドロキシエチルセルロースの平均分子量は、300,000～3,000,000が好ましく、600,000～2,000,000がより好ましく、900,000～1,500,000が最も好ましい。ポリビニルアルコールの平均分子量は、1,000～1,000,000が好ましく、5,000～500,000がより好ましく、10,000～300,000が最も好ましい。ポリビニルアルコールは、平均分子量が上記範囲内であって、なおかつ、平均重合度が200～3,000、ケン化度が70～100%であることが好ましい。ポリエチレンオキサイドの平均分子量は、20,000～50,000,000が好ましく、20,000～30,000,000がより好ましく、20,000～10,000,000が最も好ましい。

【0 0 1 7】

本実施形態の研磨用組成物に含有される水溶性高分子化合物の量は、ヒドロキシエチルセルロースならば、0.005～1.5重量%が好ましく、0.02～0.8重量%がより好ましく、0.05～0.5重量%が最も好ましい。ポリビニルアルコールならば、0.001～2重量%が好ましく、0.005～1重量%がより好ましく、0.02～0.5重量%が最も好ましい。ポリエチレンオキサイドならば、0.001～1重量%が好ましく、0.005～0.5重量%がより好ましく、0.01～0.2重量%が最も好ましい。

【0 0 1 8】

次に、水について説明する。

分散媒及び溶媒としての役割を担う水は、不純物をできるだけ含まないものが好ましく、具体的にはイオン交換水をフィルター濾過したもの、あるいは蒸留水が好ましい。

【0 0 1 9】

続いて、上記の研磨用組成物を用いて半導体ウエハの表面を精密研磨する工程（ポリッシュ工程）を含む半導体ウエハの製造プロセスについて説明する。

半導体ウエハの製造プロセスにおいてインゴットからポリッシュドウエハが作製されるまでのウエハ加工には、スライス工程、ベベル工程、ラップ工程、エッチ工程、エッジポリッシュ工程及びポリッシュ工程が具備されている。前記ウエハ加工は、スライス工程でインゴットからウエハが切り出されるのに始まり、続くベベル工程ではウエハの縁部の面取りがなされる。続くラップ工程ではウエハ表面が粗研磨され、続くエッチ工程ではウエハの加工変質層が除去される。そして、続くエッジポリッシュ工程では前記ベベル工程で面取りされた縁部を含むウエハ端面が研磨され、続くポリッシュ工程ではウエハ表面が精密研磨される。

【0020】

上記の研磨用組成物は、この一連の工程のうちポリッシュ工程において使用されるものである。ポリッシュ工程では、ウエハの表面と研磨部材を接触させて、その接触部分に研磨用組成物を供給しながらウエハ表面と研磨部材を相対摺動させることにより、ウエハの表面を研磨する。

【0021】

本実施形態によって得られる効果について、以下に記載する。

- ・ 半導体ウエハの製造プロセスにおけるポリッシュ工程において本実施形態の研磨用組成物を用いた場合には、半導体ウエハ表面のヘイズレベルを顕著に低減することができる。従って、半導体デバイスの電気特性及び歩留まりを向上させることができると同時に、ウエハ表面に付着したパーティクルをパーティクルカウンタで計測する際にその検出限界を上げることができる。

【0022】

- ・ 本実施形態の研磨用組成物に含まれる二酸化ケイ素の D_{SA} は30 nm以下であるので、二酸化ケイ素の D_{SA} が過大なことに起因して半導体ウエハ表面のヘイズレベルが悪化するのを防止することができる。また、二酸化ケイ素の D_{SA} が過大なことに起因する半導体ウエハ表面におけるスクラッチの発生や表面粗さの増大も防止することができる。なお、前記 D_{SA} を25 nm以下とすれば、上記の効果を一段と高めることができ、20 nm以下とすれば上記の効果をさらに高め

ることができる。

【0023】

・ 本実施形態の研磨用組成物に含まれる二酸化ケイ素の D_{N4} は、コロイダルシリカなら120 nm以下、ヒュームドシリカなら200 nm以下であるので、二酸化ケイ素の D_{N4} が過大なことに起因して半導体ウエハ表面のヘイズレベルが悪化するのを防止することができる。また、二酸化ケイ素の D_{N4} が過大なことに起因する半導体ウエハ表面におけるスクラッチの発生や表面粗さの増大も防止することができる。なお、コロイダルシリカの場合には、前記 D_{N4} を100 nm以下とすれば、上記の効果を一段と高めることができ、80 nm以下とすれば上記の効果をさらに高めることができる。

【0024】

・ 本実施形態の研磨用組成物に含まれる二酸化ケイ素をコロイダルシリカとすれば、半導体ウエハ表面におけるスクラッチの発生を抑制することができる。

・ 本実施形態の研磨用組成物における二酸化ケイ素の含有量を0.1重量%以上とすれば、該含有量が過少なことに起因して研磨速度が極端に小さくなるのを防止することができる。また、前記含有量を0.5重量%以上とすれば上記の効果を一段と高めることができ、1重量%以上とすれば上記の効果をさらに高めることができる。

【0025】

・ 本実施形態の研磨用組成物における二酸化ケイ素の含有量を40重量%以下とすれば、該含有量が過剰なことに起因して研磨用組成物の粘度が過度に増大するのを防止することができる。また、前記含有量を30重量%以下とすれば上記の効果を一段と高めることができ、20重量%以下とすれば上記の効果をさらに高めることができる。

【0026】

・ 本実施形態の研磨用組成物に含まれるアルカリ化合物を、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、炭酸水素カリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、アンモニア、水酸化テトラメチルアンモニウム、炭酸水素アンモニウム、炭酸アンモニウム、無水ピペラジン、ピペラジン六水和物、1-(2

ーアミノエチル) ピペラジン及びN-メチルピペラジンから選ばれる少なくとも一種とすれば、研磨速度を特に高めることができる。また、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、アンモニア、水酸化テトラメチルアンモニウム、無水ピペラジン及びピペラジン六水和物から選ばれる少なくとも一種とすれば、研磨用組成物中の金属不純物による半導体ウエハの汚染を抑制することができる。

【0027】

・ 本実施形態の研磨用組成物におけるアルカリ化合物の含有量を、ピペラジン及びその誘導体以外なら0.01重量%以上、無水ピペラジン、1-(2-アミノエチル)ピペラジン又はN-メチルピペラジンなら0.005重量%以上、ピペラジン六水和物なら0.01重量%以上とすれば、該含有量が過少なことに起因して研磨速度が極端に小さくなるのを防止することができる。また、前記含有量を、ピペラジン及びその誘導体以外なら0.05重量%以上、無水ピペラジン、1-(2-アミノエチル)ピペラジン又はN-メチルピペラジンなら0.01重量%以上、ピペラジン六水和物なら0.02重量%以上とすれば、上記の効果を一段と高めることができる。さらに、前記含有量を、ピペラジン及びその誘導体以外なら0.1重量%以上、無水ピペラジン、1-(2-アミノエチル)ピペラジン又はN-メチルピペラジンなら0.05重量%以上、ピペラジン六水和物なら0.2重量%以上とすれば、上記の効果をさらに高めることができる。

【0028】

・ 本実施形態の研磨用組成物におけるアルカリ化合物の含有量を、ピペラジン及びその誘導体以外なら8重量%以下、無水ピペラジン、1-(2-アミノエチル)ピペラジン又はN-メチルピペラジンなら3重量%以下、ピペラジン六水和物なら6重量%以下とすれば、該含有量が過剰なことに起因する研磨用組成物のゲル化及びコスト増加を防止することができる。また同時に、アルカリ化合物の含有量が過剰なことに起因して被研磨面に面あれが生じるのを防止することもできる。なお、前記含有量を、ピペラジン及びその誘導体以外なら5重量%以下、無水ピペラジン、1-(2-アミノエチル)ピペラジン又はN-メチルピペラジンなら2重量%以下、ピペラジン六水和物なら3重量%以下とすれば、上記の効果を一段と高めることができる。さらに、前記含有量を、ピペラジン及びその

誘導体以外なら 3 重量%以下、無水ピペラジン、1-(2-アミノエチル)ピペラジン又はN-メチルピペラジンなら 1.5 重量%以下、ピペラジン六水和物なら 1 重量%以下とすれば、上記の効果をさらに高めることができる。

【0029】

・ 本実施形態の研磨用組成物に含まれる水溶性高分子化合物を、ヒドロキシエチルセルロース、ポリビニルアルコール及びポリエチレンオキサイドから選ばれる少なくとも一種とすれば、半導体ウエハ表面のヘイズレベルを顕著に低減する、本実施形態の研磨用組成物の効果を向上させることができる。また、ヒドロキシエチルセルロースであれば、上記の効果をさらに向上させることができるのに加え、半導体ウエハ表面の濡れ性を改善することができる。

【0030】

・ 本実施形態の研磨用組成物における水溶性高分子化合物の含有量を、ヒドロキシエチルセルロースなら 0.005 重量%以上、ポリビニルアルコール又はポリエチレンオキサイドなら 0.001 重量%以上とすれば、半導体ウエハ表面のヘイズレベルを顕著に低減する本実施形態の研磨用組成物の効果が、前記含有量が過少なことに起因して低下するのを防止することができる。また、前記含有量を、ヒドロキシエチルセルロースなら 0.02 重量%以上、ポリビニルアルコール又はポリエチレンオキサイドなら 0.005 重量%以上とすれば、上記の効果を一段と高めることができる。さらに、前記含有量を、ヒドロキシエチルセルロースなら 0.05 重量%以上、ポリビニルアルコールなら 0.02 重量%以上、ポリエチレンオキサイドなら 0.01 重量%以上とすれば、上記の効果をさらに高めることができる。

【0031】

・ 本実施形態の研磨用組成物における水溶性高分子化合物の含有量を、ヒドロキシエチルセルロースなら 1.5 重量%以下、ポリビニルアルコールなら 2 重量%以下、ポリエチレンオキサイドなら 1 重量%以下とすれば、該含有量が過剰なことに起因して研磨用組成物の粘度が過度に増大するのを抑制することができる。また、前記含有量を、ヒドロキシエチルセルロースなら 0.8 重量%以下、ポリビニルアルコールなら 1 重量%以下、ポリエチレンオキサイドなら 0.5 重

量%以下とすれば、上記の効果を一段と高めることができる。さらに、前記含有量を、ヒドロキシエチルセルロース又はポリビニルアルコールなら0.5重量%以下、ポリエチレンオキサイドなら0.2重量%以下とすれば、上記の効果をさらに高めることができる。

【0032】

・ 本実施形態の研磨用組成物に含まれる水溶性高分子化合物の平均分子量を、ヒドロキシエチルセルロースなら300,000以上、ポリビニルアルコールなら1,000以上、ポリエチレンオキサイドなら20,000以上とすれば、半導体ウエハ表面のヘイズレベルを顕著に低減する本実施形態の研磨用組成物の効果が、前記平均分子量が過小なことに起因して低下するのを防止することができる。また、前記平均分子量を、ヒドロキシエチルセルロースなら600,000以上、ポリビニルアルコールなら5,000以上とすれば、上記の効果を一段と高めることができる。さらに、前記平均分子量を、ヒドロキシエチルセルロースなら900,000以上、ポリビニルアルコールなら10,000以上とすれば、上記の効果をさらに高めることができる。

【0033】

・ 本実施形態の研磨用組成物に含まれる水溶性高分子化合物の平均分子量を、ヒドロキシエチルセルロースなら3,000,000以下、ポリビニルアルコールなら1,000,000以下、ポリエチレンオキサイドなら50,000,000以下とすれば、該平均分子量が過大なことに起因して研磨用組成物の粘度が過度に増大するのを防止することができる。また、前記平均分子量を、ヒドロキシエチルセルロースなら2,000,000以下、ポリビニルアルコールなら500,000以下、ポリエチレンオキサイドなら30,000,000以下とすれば、上記の効果を一段と高めることができる。さらに、前記平均分子量を、ヒドロキシエチルセルロースなら1,500,000以下、ポリビニルアルコールなら300,000以下、ポリエチレンオキサイドなら10,000,000以下とすれば、上記の効果をさらに高めることができる。

【0034】

なお、前記実施形態を次のように変更して構成することもできる。

・ 前記実施形態の研磨用組成物に、従来の研磨用組成物で一般的に使用され

ている公知の添加剤、例えば界面活性剤やキレート剤、防腐剤等を加えてもよい。

【0 0 3 5】

・ 前記実施形態の研磨用組成物は希釈して用いてもよい。なお、希釈して用いる場合、その希釈倍率は5 0 倍以下が好ましく、4 0 倍以下がより好ましく、2 5 倍以下が最も好ましい。

【0 0 3 6】

【実施例】

次に、実施例及び比較例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。

表 1 に示す二酸化ケイ素、アルカリ化合物及び水溶性高分子化合物をイオン交換水に混合して実施例 1 ～ 1 5 及び比較例 1 ～ 7 の研磨用組成物を調製し、各例の研磨用組成物を用いて下記の研磨条件で半導体ウエハの表面を精密研磨した。このときに、以下に示す「ヘイズ」、「スクラッチ」及び「H F T (Haze Free Time)」について評価した結果を表 1 に示す。

【0 0 3 7】

＜研磨条件＞ 研磨機：不二越機械工業社製片面研磨機SPM-15、被研磨物：ポリシング材（フジミインコーポレーテッド社製G L A N Z O X - 1 1 0 1）を使って予備研磨したφ 6 ”（= 1 5 0 mm）シリコンウエハ、荷重：9 . 4 k P a、定盤回転数：3 0 r p m、ウエハ回転数：3 0 r p m、研磨パッド：フジミインコーポレーテッド社製Surfin000、研磨時間：8 分、研磨用組成物の供給速度：5 0 0 m l / 分（掛け流し）

＜ヘイズ＞ 精密研磨の後、純水にてスクラブ洗浄した半導体ウエハにおいて、A D E 社製のAMS-AWIS3110を用いてヘイズレベルを測定した。そして、ヘイズレベルが0 . 0 5 p p m未満のものを◎、0 . 0 5 p p m以上0 . 0 7 5 p p m未満のものを○、0 . 0 7 5 p p m以上0 . 1 p p m未満のものを△、0 . 1 p p m以上0 . 2 p p m未満のものを×、0 . 2 p p m以上のものを××と評価した。

【0 0 3 8】

＜スクラッチ＞ 精密研磨の後、純水にてスクラブ洗浄した半導体ウエハの表

面を、暗室内でスポットライト（500キロルクス）を照射しながら目視にて観察した。そして、半導体ウエハの表面にスクラッチが全く認められなかったものを◎、ほとんどスクラッチが認められなかったものを○、弱いスクラッチが多く認められたものを△、強いスクラッチが多く認められたものを×と評価した。

【0039】

<HFT> ADE社製のAMS-AWIS3110を用いてヘイズレベルを測定したときに、“Catch All”のカウント数が30以下になるまでに要する研磨時間が2分未満のものを◎、2分以上3分未満のものを○、3分以上5分未満のものを△、5分以上のものを×と評価した。

【0040】

【表 1】

	被研磨物	二酸化ケイ素		アルカリ化合物		水溶性 高分子化合物		評価		
								ヘイズ	スクラッチ	HFT
実施例1	P++	A1	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	△
実施例2	P++	A2	0.1wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	△
実施例3	P++	A2	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	○
実施例4	P++	A2	1wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	○
実施例5	P++	A3	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	○	◎	○
実施例6	P++	A4	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	○
実施例7	P++	B1	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	◎	○	○
実施例8	P++	A2	0.5wt%	PHA	0.015wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	○
実施例9	P++	A2	0.5wt%	TMAH	0.025wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	○
実施例10	P++	A2	0.5wt%	PIZ	0.015wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	○
実施例11	P++	A2	0.5wt%	A TMAH	0.025wt% 0.0125wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	○
実施例12	P++	A2	0.5wt%	A	0.05wt%	PVA	0.0125wt%	◎	◎	△
実施例13	P++	A2	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC PEO	0.0125wt% 0.005wt%	◎	◎	△
実施例14	P+	A2	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	◎
実施例15	P-	A2	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	◎	◎	◎
比較例1	P++	A5	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	△	◎	○
比較例2	P++	A6	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	×	◎	○
比較例3	P++	B2	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	×	△	○
比較例4	P++	A2	0.5wt%	—	—	HEC	0.0125wt%	×	×	×
比較例5	P++	A2	0.5wt%	A	0.05wt%	—	—	×	×	×
比較例6	P+	A5	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	△	◎	◎
比較例7	P-	A5	0.5wt%	A	0.05wt%	HEC	0.0125wt%	○	◎	◎

なお、上記表1の「被研磨物」欄に示した「P++」は抵抗率が $0.01\Omega \cdot \text{cm}$ 未満のシリコンウエハ、「P+」は抵抗率が $0.01\Omega \cdot \text{cm}$ 以上 $0.1\Omega \cdot \text{cm}$ 未満のシリコンウエハ、「P-」は抵抗率が $0.1\Omega \cdot \text{cm}$ 以上のシリコンウエハをそれぞれ表わす。「二酸化ケイ素」欄に示した「A1」は D_{SA} が7nmで D_{N4} が15nmのコロイダルシリカ、「A2」は D_{SA} が13nmで D_{N4} が32nmのコロイダルシリカ、「A3」は D_{SA} が26nmで D_{N4} が90nmのコロイダルシリカ、「A4」は D_{SA} が14nmで D_{N4} が35nmのコロイダルシリカ、「A5」は D_{SA} が35nmで D_{N4} が70nmのコロイダルシリカ、「A6」は D_{SA} が90nmで D_{N4} が200nmのコロイダルシリカ、「B1」は D_{SA} が20

nmでD_{N4}が100nmのヒュームドシリカ、「B2」はD_{SA}が40nmでD_{N4}が250nmのヒュームドシリカを表わす。「アルカリ化合物」欄に示した「A」はアンモニア（29重量%水溶液）、「PHA」は水酸化カリウム、「TMAH」は水酸化テトラメチルアンモニウム（25重量%水溶液）、「PIZ」は無水ピペラジンの略である。「水溶性高分子化合物」欄に示した「HEC」は平均分子量1,200,000のヒドロキシエチルセルロース、「PVA」は平均分子量62,000、平均重合度1400、ケン化度95%のポリビニルアルコール、「PEO」は平均分子量150,000~400,000のポリエチレンオキサイドを表わす。

【0041】

上記表1に示すように、実施例1~15の研磨用組成物を用いて精密研磨した半導体ウエハは、比較例1~7の研磨用組成物を用いて精密研磨したそれに比べて、表面のヘイズレベルが良好であった。このことから、半導体ウエハ表面のヘイズレベルを顕著に低減する効果を、実施例1~15の研磨用組成物が有していることは明らかである。

【0042】

次に、前記実施形態から把握できる技術的思想について以下に記載する。

- ・ 前記水溶性高分子化合物が、ヒドロキシエチルセルロース、ポリビニルアルコール及びポリエチレンオキサイドから選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする請求項1に記載の研磨用組成物。

【0043】

- ・ 前記水溶性高分子化合物が、ヒドロキシエチルセルロースであることを特徴とする請求項1に記載の研磨用組成物。

- ・ 請求項1に記載の研磨用組成物を用いて半導体ウエハの表面を精密研磨するポリッシュ工程を具備することを特徴とする半導体ウエハの製造方法。

【0044】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、半導体ウエハ表面のヘイズレベルを顕著に低減することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体ウエハ表面のヘイズレベルを顕著に低減することができる研磨用組成物及びそれを用いた研磨方法を提供する。

【解決手段】 二酸化ケイ素、アルカリ化合物、水溶性高分子化合物及び水を混合して研磨用組成物を調製する。前記二酸化ケイ素は、B E T法で測定される比表面積から求められる平均一次粒子径 (D_{SA}) が $5 \sim 30 \text{ nm}$ であるとともにレーザー散乱法で測定される平均二次粒子径 (D_{N4}) が $5 \sim 120 \text{ nm}$ であるコロイダルシリカ、あるいは前記平均一次粒子径 (D_{SA}) が $5 \sim 30 \text{ nm}$ であるとともに前記平均二次粒子径 (D_{N4}) が $5 \sim 200 \text{ nm}$ であるヒュームドシリカである。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 4 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 6 7 0 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西春日井郡西枇杷島町地領2丁目1番地の1

氏 名

不二見研磨材工業株式会社

2. 変更年月日

1 9 9 1 年 1 0 月 3 0 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県西春日井郡西枇杷島町地領2丁目1番地の1

氏 名

株式会社フジミインコーポレーテッド